

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problems Mailbox.**

THIS PAGE BLANK (USPTO)



①9 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑩ **DE 42 26 704 A 1**

⑤1 Int. Cl.⁵:
G 06 F 13/12
G 06 F 13/38
G 06 F 1/32

⑳ Aktenzeichen: P 42 26 704.8
㉑ Anmeldetag: 12. 8. 92
㉒ Offenlegungstag: 17. 2. 94

DE 42 26 704 A 1

㉑ Anmelder:

Becker Autoradiowerk GmbH, 76307 Karlsbad, DE

㉒ Vertreter:

Prinz, E., Dipl.-Ing.; Leiser, G., Dipl.-Ing.;
Schwepfinger, K., Dipl.-Ing.; Bunke, H., Dipl.-Chem.
Dr.rer.nat.; Degwert, H., Dipl.-Phys., Pat.-Anwälte,
81241 München

㉓ Erfinder:

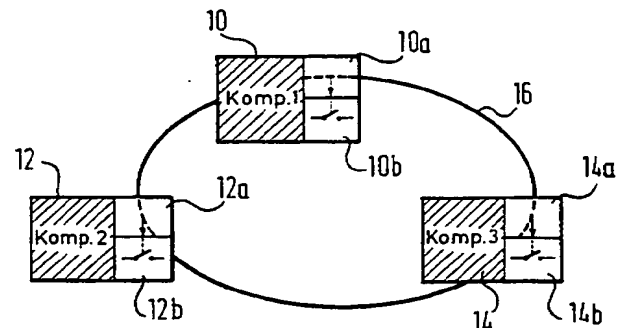
Hetzel, Herbert, 7500 Karlsruhe, DE; Winkelmann,
Matthias, 7500 Karlsruhe, DE

㉔ Für die Beurteilung der Patentfähigkeit
in Betracht zu ziehende Druckschriften:

DE	37 01 919 C1
US	49 80 836
US	46 98 748
SU	16 86 430 A1
SU	11 60 425

㉕ Verfahren zum Betreiben einer Anlage mit mehreren an ein Bus-System angeschlossenen Komponenten und Schnittstellen-Schaltungsanordnung zur Durchführung des Verfahrens

㉖ In einer Anlage mit mehreren an einen Bus (16) angeschlossenen Komponenten (10, 12, 14) wird durch jede einzelne Komponente der Bus (16) mittels einer besonderen Weckschaltung (10b, 12b, 14b) periodisch während einer kurzen Impulsdauer auf Aktivität überprüft. Bei festgestellter Busaktivität wird die betreffende Komponente mit Betriebsspannung versorgt. Gesonderte Weckleitungen zum Ein- bzw. Ausschalten der einzelnen Komponenten können entfallen.



DE 42 26 704 A 1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Betreiben einer aus einem Bus-System und mehreren einzelnen, an das Bus-System über eine eigene Schnittstelle angeschlossenen Komponenten bestehenden Anlage, worin zumindest einige der Komponenten nur bei Bedarf mit Betriebsspannung versorgt werden. Ferner betrifft die Erfindung eine Schnittstellenschaltung zur Durchführung des Verfahrens.

In einer solchen Anlage muß jede Komponente, bevor sie die Kommunikation mit anderen Komponenten über den Bus aufnehmen kann, zunächst eingeschaltet, d. h. mit Betriebsspannung versorgt werden. Dies kann manuell oder über gesonderte Steuerleitungen geschehen. Beispielsweise müssen in einer Audio-Wiedergabeanlage, die verschiedene Audio-Signalquellen, ein Steuergerät und mehrere Leistungsendstufen enthält, nach dem Einschalten der gewünschten Audiosignalquelle auch das Steuergerät und die Leistungsendstufen eingeschaltet werden, bevor der Betrieb der Anlage aufgenommen werden kann. In zumindest vorübergehend batteriebetriebenen Anlagen, beispielsweise für Fahrzeuge, kommt es nicht in Betracht, die einzelnen Komponenten permanent eingeschaltet oder in einem Bereitschaftszustand zu belassen, da der damit verbundene Stromverbrauch zu hoch wäre. In der Praxis werden daher in solchen Fällen gesonderte Steuerleitungen, sogenannte "Weckleitungen" vorgesehen, über die jede einzelne Komponente bei Bedarf eingeschaltet wird. Diese Weckleitungen müssen parallel zum Bus-Kabel verlegt werden. Der damit verbundene Aufwand ist aber hoch und trägt in hohem Maße zu den Gesamtkosten des Bus-Systems bei. Um den Aufwand in Grenzen zu halten, werden Weckleitungen nur von einem zentralen Steuergerät zu den einzelnen Komponenten verlegt. Die Komponenten der Anlage können daher nur über das zentrale Steuergerät aktiviert werden. Durch diese Einschränkung wird die Flexibilität des Bus-Systems beeinträchtigt.

Durch die Erfindung wird ein Verfahren zum Betreiben einer Anlage mit mehreren an ein Bus-System angeschlossenen Komponenten geschaffen, bei dem die herkömmlicherweise erforderlichen Weckleitungen entfallen können und der Bus prinzipiell durch jede an ihn angeschlossene Komponente aktiviert werden kann. Erreicht wird dies dadurch, daß mittels der Schnittstelle jeder der nur bei Bedarf mit Betriebsspannung versorgten Komponenten periodisch oder in zufälligen Zeitabständen der Bus jeweils während einer Impulsdauer, die nur einen Bruchteil der Pausen zwischen aufeinanderfolgenden Impulsdauern beträgt, auf Aktivität überprüft und bei festgestellter Busaktivität die zugehörige Komponente mit Betriebsspannung versorgt wird. Gesonderte Weckleitungen können entfallen, weil die Einschaltung jeder Komponente unmittelbar über den Bus bewirkt wird, der vorzugsweise periodisch auf Aktivität überprüft wird. Durch dieses Konzept ergibt sich auch der Vorteil, daß jede einzelne Komponente, beispielsweise nachdem sie manuell aktiviert wurde, ihrerseits den Bus und über diesen alle benötigten Komponenten aktivieren kann. In einer zumindest zeitweilig batteriebetriebenen Anlage wird vorzugsweise das Verhältnis zwischen Impulsdauer und Pausen so gewählt, daß der Gesamtstromverbrauch der Anlage ohne Busaktivität einen vorgegebenen Wert nicht überschreitet. Da das Verhältnis zwischen Impulsdauer und Pausen nahezu beliebig klein gemacht werden kann, bereitet es keine

Schwierigkeiten, den Stromverbrauch einer Komponente mit ihrer Schnittstelle im zeitlichen Mittel ohne Busaktivität auf deutlich weniger als 1 mA einzustellen, vorzugsweise sogar weniger als 0,5 mA. Dieser Wert ist auch bei größeren, vorübergehend batteriebetriebenen Anlagen mit zahlreichen Komponenten, beispielsweise in aufwendig ausgestatteten Fahrzeugen, ohne weiteres tragbar.

Durch die Erfindung wird auch eine Schnittstellen-Schaltungsanordnung zur Durchführung des Verfahrens zur Verfügung gestellt. Gemäß der Erfindung enthält diese Schnittstellen-Schaltungsanordnung einen Impulsgenerator und einen Komparator; die Impulsdauer ist durch die Breite der von dem Impulsgenerator abgegebenen Impulse und die Pause durch den Abstand zwischen diesen Impulsen gegeben; der Komparator vergleicht während der Impulsdauer ein vom Bus abgeleitetes, für die Busaktivität repräsentatives Signal mit einem Referenzsignal; in Abhängigkeit vom Vergleichsergebnis wird durch das Ausgangssignal des Komparators die Spannungsversorgung für die zugehörige Komponente aktiviert oder nicht aktiviert. Der Impulsgenerator wird permanent und der Komparator wenigstens während der Dauer der Impulse mit Betriebsspannung versorgt. Der Stromverbrauch der gesamten Schnittstellen-Schaltungsanordnung beträgt im zeitlichen Mittel weniger als 1 mA. Ein noch geringerer Stromverbrauch von weniger als 0,5 mA im zeitlichen Mittel und ohne Busaktivität ergibt sich für die gesamte Komponente mit ihrer Schnittstelle durch eine Weiterbildung der Erfindung, bei welcher der Impulsgenerator und der Komparator mit weiteren Schaltungskomponenten in einem CMOS-Schaltkreis integriert sind.

Weitere Merkmale und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus der folgenden Beschreibung und aus der Zeichnung, auf die Bezug genommen wird.

In der Zeichnung zeigen:

Fig. 1 eine schematische Darstellung einer Anlage mit drei an ein Bussystem angeschlossenen Komponenten;

Fig. 2 ein Blockschaltbild einer sogenannten Weckschaltung, mit der jede Komponente ausgestattet ist;

Fig. 3 ein Zeitdiagramm, das die Beziehung zwischen der Busaktivität und den von der in Fig. 2 gezeigten Weckschaltung erzeugten Signalen zeigt.

Die in Fig. 1 symbolisch dargestellte Anlage besteht aus drei Komponenten 10, 12 und 14 und einem zu einem Ring geschlossenen Buskabel 16. Jede der Komponenten 10, 12, 14 ist über eine eigene Schnittstelle 10a, 12a, 14a an das Bus-Kabel angeschlossen. Bei diesem kann es sich um ein mehradriges elektrisches Kabel oder um einen Lichtwellenleiter handeln. In der folgenden Beschreibung wird es daher allgemein als Bus bezeichnet. Je nach Art der Anlage können wesentlich mehr als nur drei Komponenten an den Bus 16 angeschlossen sein.

Bei der nun folgenden Beschreibung wird davon ausgegangen, daß die Anlage für den Betrieb in einem Fahrzeug bestimmt ist und daher zeitweilig aus der Fahrzeugbatterie gespeist wird. Bei den Komponenten handelt es sich beispielsweise um ein Autoradio, ein CD-Abspielgerät sowie um einzelnen Lautsprechergruppen zugeordnete Leistungsverstärker. In die Anlage können aber auch weitere Komponenten integriert sein, die allgemeinen Funktionen des Fahrzeugs zugeordnet sind, beispielsweise diverse Sensoren und Steuereinheiten, die den Fahrzustand melden bzw. Steuerungsfunktionen wahrnehmen.

Jede der Schnittstellen 10a, 12a, 14a enthält eine

Schnittstellen-Schaltungsanordnung 10b, 12b, bzw. 14b, die in der folgenden Beschreibung als "Weckschaltung" bezeichnet wird und in Fig. 2 gesondert dargestellt ist.

Die in Fig. 2 gezeigte und allgemein mit 18 bezeichnete Weckschaltung ist durch eine integrierte Schaltung in CMOS-Technologie realisiert. Sie enthält einen Impuls-
 5 generator 20, einen Komparator 22 und eine Referenz-Spannungsquelle 24, an die einer der Eingänge des Komparators 22 angelegt ist. Der andere Eingang des Komparators 22 ist über einen Schalter 26 an den Bus 16
 10 angeschlossen. Der Schalter 26 wird durch das Ausgangssignal des Impulsgenerators 20 gesteuert. Die gesamte Weckschaltung 18 wird permanent mit Betriebs-
 spannung U_B versorgt. Am Ausgang A des Impulsge-
 nerator 20 werden periodisch Impulse der Dauer T2 mit
 15 einer Impulsperiode T1 abgegeben. Das Ausgangssignal des Komparators 22 ist von dessen Ausgang B zu dem Impuls-
 generator 20 zurückgeführt und steuert überdies einen Schalter 30, über den die zugeordnete Kompo-
 nente — in Fig. 2 mit 32 bezeichnet — der Anlage mit
 20 der Versorgungsspannung U_B verbunden wird.

Zur Erläuterung des Verfahrens und der Arbeitsweise der in Fig. 2 gezeigten Weckschaltung wird nun auf Fig. 3 Bezug genommen.

Es wird zunächst angenommen, daß die in Fig. 1 ge-
 25 zeigte Anlage sich im Bereitschaftszustand befindet, der Bus 16 also nicht aktiv ist. Jede der Komponenten 10, 12, 14 ist im Prinzip gleichberechtigt und kann den Bus 16
 aktivieren, indem sie über ihre Schnittstelle 10a, 12a, 14a geeignete Signale über den Bus 16 aussendet. Der frei-
 laufende Impulsgenerator 20 gibt an seinem Ausgang A
 30 eine Folge von Impulsen ab, die in Fig. 3 im oberen Diagramm dargestellt sind. Das Verhältnis zwischen den Impulspausen bzw. der Periode T1 der Impulse und der Impulsdauer T2 kann sehr groß sein; in Fig. 3 sind
 35 die Impulse zum besseren Verständnis nicht im richtigen Zeitmaßstab dargestellt. Man erkennt aber, daß die Impulsdauer T2 sehr klein gegenüber der Impulsperiode T1 ist.

Während der Dauer jedes am Ausgang A des Impuls-
 40 generators 20 erscheinenden Impulses ist der Schalter 26 geschlossen. Der Komparator 22 vergleicht nun ein vom Bus 16 abgeleitetes und über den Schalter 26 an
 seinen Eingang angelegtes Signal mit dem Spannungs-
 45 pegel der Referenz-Spannungsquelle 24. Zur Vereinfachung wird angenommen, daß dieses Signal dann, wenn der Bus 16 aktiv ist, einen Pegel aufweist, welcher den
 der Referenz-Spannungsquelle 24 überschreitet. Am
 Ausgang B des Komparators 22 tritt dann ein hoher
 50 Signalpegel auf, wie in Fig. 3 im unteren Diagramm dargestellt. Im mittleren Diagramm der Fig. 3 ist der Buszu-
 stand dargestellt. Durch die Rückführung des Ausgangs-
 signals des Komparators 22 zu dem Impulsgenerator 20
 wird das Verhältnis zwischen Impulsdauer T2 und Impul-
 55 speriode T1 verändert. Wie aus Fig. 3 ersichtlich ist, verbleibt das Impulssignal am Ausgang A des Impuls-
 generators 20 auf hohem Pegel, nachdem eine Busaktivität
 festgestellt wurde und solange wie diese andauert. Da
 durch das Ausgangssignal des Komparators 22 zugleich
 60 der Schalter 30 betätigt und somit die Komponente 32 eingeschaltet wird, bleibt diese Komponente 32 im ein-
 geschalteten Zustand, solange die Busaktivität andauert.

Vorzugsweise wird bei der Codierung der über den
 Bus zu übertragenden Signale ein NRZ-Code verwen-
 65 det (non return to zero), also ein Code, der gewährlei-
 stet, daß während der Busaktivität keine Pausen in dem
 auf dem Bus übertragenen Signal auftreten. Bei Ver-
 wendung eines anderen Codes muß die Abschaltung der

Komponenten der Anlage verzögert erfolgen, damit
 eventuelle Pausen in dem auf dem Bus übertragenen
 Signal überbrückt werden.

Je nach Art der verwendeten Schnittstelle und Kom-
 5 ponente wird letztere nur dann bzw. nur solange an die
 Versorgungsspannung U_B angeschlossen, wie anhand
 der über den Bus 16 übertragenen Adresse festgestellt
 wird, daß die Komponente in Betrieb gehen oder blei-
 ben soll.

Je nach der Komplexität der Anlage sind also die
 10 einzelnen Komponenten zur Auswertung der auf dem
 Bus 16 übertragenen Adressen eingerichtet.

Die Weckschaltung 18 hat, da sie als integrierter
 CMOS-Schaltkreis ausgebildet ist, einen sehr geringen
 15 Strombedarf von deutlich weniger als 1 mA. Sie kann
 daher permanent an die Versorgungsspannung U_B an-
 geschlossen bleiben. Das Verhältnis zwischen der Impulsdauer T2 und der Pause zwischen aufeinanderfol-
 genden Impulsen kann nahezu beliebig klein gewählt
 20 werden und wird so eingestellt, daß der Stromverbrauch
 bei inaktivem Bus 16 für die betreffende Komponente
 mit Schnittstelle und Weckschaltung im zeitlichen Mit-
 tel weniger als 0,5 mA beträgt. Die in Fig. 1 gezeigte
 Anlage kann daher problemlos über längere Zeiträume
 25 im Bereitschaftszustand gehalten werden, während sie
 aus der Fahrzeugbatterie gespeist werden muß.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Betreiben einer aus einem Bus-System und mehreren einzelnen, an das Bus-System über eine eigene Schnittstelle (10a, 10b, 10c) angeschlossen Komponenten (10, 12, 14) bestehenden Anlage, worin zumindest einige der Komponenten (10, 12, 14) nur bei Bedarf mit Betriebs-
 30 spannung (U_B) versorgt werden, dadurch gekennzeichnet, daß mittels einer Schaltungsanordnung (10b, 12b, 14b; 18) in jeder Schnittstelle (10a, 12a, 14a) jeder der nur bei Bedarf mit Betriebsspannung versorgten Komponenten (10, 12, 14) periodisch
 35 oder in zufälligen Zeitabständen der Bus (16) jeweils während einer Impulsdauer (T2), die nur einen Bruchteil der Pausen zwischen aufeinanderfolgenden Impulsdauern beträgt, auf Aktivität überprüft und bei festgestellter Busaktivität die zugehörige Komponente (10, 12, 14) mit Betriebsspannung
 40 U_B versorgt wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Komponenten (10, 12, 14), wenn sie mit Betriebsspannung (U_B) versorgt werden,
 45 über den Bus (16) die Kommunikation mit anderen Komponenten der Anlage aufnehmen und insbesondere die übertragenen Adressen auswerten.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß nach Feststellung einer Busakti-
 50 vität die Komponenten (10, 12, 14) mindestens solange mit Betriebsspannung (U_B) versorgt werden, wie die Busaktivität andauert.
4. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß nach Feststellung einer Busaktivität eine Komponente (10, 12, 14) mindestens solange
 55 mit Betriebsspannung (U_B) versorgt wird, wie die Busaktivität andauert und in den ausgewerteten Adressen die der betreffenden Komponente ent-
 halten ist.
5. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß in einer zumin-
 60 dest zeitweilig batteriebetriebenen Anlage das

Verhältnis zwischen Impulsdauern (T2) und Pausen so gewählt ist, daß der Gesamtstromverbrauch der Anlage ohne Busaktivität einen vorgegebenen Wert nicht überschreitet.

6. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß in einer zumindest zeitweilig batteriebetriebenen Anlage das Verhältnis zwischen Impulsdauern (T2) und Pausen so gewählt ist, daß der Stromverbrauch einer Komponente (10, 12, 14) mit ihrer Schnittstelle (10a, 12a, 14a) im zeitlichen Mittel ohne Busaktivität weniger als 1 mA beträgt.

7. Schnittstellen-Schaltungsanordnung in einer Schnittstelle zur Durchführung des Verfahrens nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß sie einen Impulsgenerator (20) und einen Komparator (22) aufweist, daß die Impulsdauer (T2) durch die Breite der von dem Impulsgenerator (20) abgegebenen Impulse und die Pause durch den Abstand zwischen diesen Impulsen gegeben ist, daß der Komparator (22) während der Impulsdauer ein vom Bus abgeleitetes, für Busaktivität repräsentatives Signal mit einem Referenzsignal vergleicht und in Abhängigkeit vom Vergleichsergebnis die Spannungsversorgung für die zugehörige Komponente (10, 12, 14) aktiviert oder nicht aktiviert, daß der Impulsgenerator (20) permanent und der Komparator (22) wenigstens während der Dauer der Impulse mit Betriebsspannung (U_B) versorgt werden und daß der Stromverbrauch der gesamten Schnittstellen-Schaltungsanordnung (18) im zeitlichen Mittel weniger als 1 mA beträgt.

8. Schnittstellen-Schaltungsanordnung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß der Impulsgenerator (20) und der Komparator (22) mit weiteren Schaltungskomponenten (24) in einem CMOS-Schaltkreis integriert sind.

9. Schnittstellen-Schaltungsanordnung nach Anspruch 6 oder 7, dadurch gekennzeichnet, daß durch die von dem Impulsgenerator (20) erzeugten Impulse ein Schalter (26) gesteuert wird, über den das Signal an einen der Eingänge des Komparators (22) angelegt wird, dessen zweiter Eingang mit einer Referenz-Spannungsquelle (24) verbunden ist, und daß der Ausgang des Komparators (22) auch zu dem Impulsgenerator (20) geführt ist und das Verhältnis zwischen Impulsdauer und Pausen steuert.

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

- Leerseite -

Fig. 1

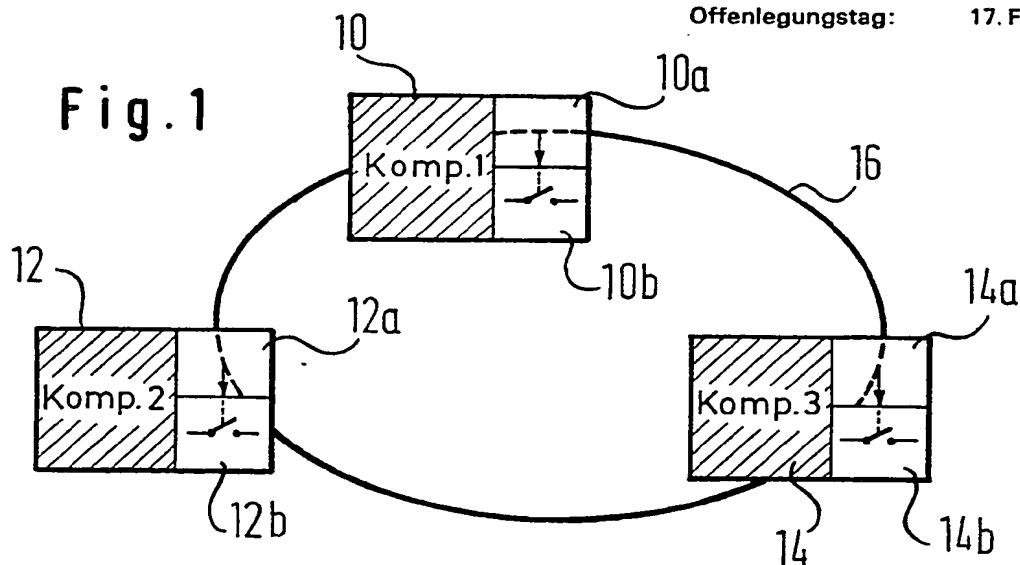


Fig. 2

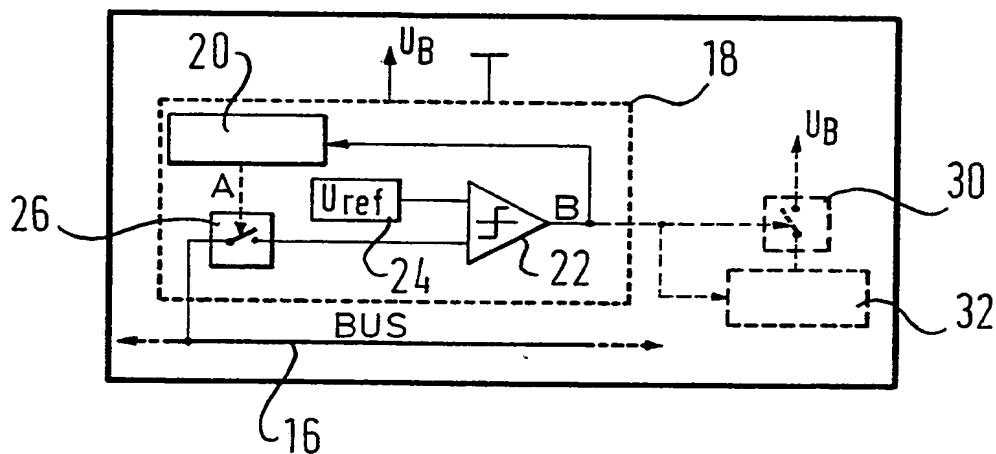


Fig. 3

